画像処理ライブラリ

WIL-Builder チュートリアル
(Ver3.0.0 以降対応)

☆第１版☆

(株) ファースト

目　次

目　次

1. はじめにお読みください

この度は、FAST Vision Library シリーズ WIL をご購入頂きまして誠にありがとうございます。

1.1 本ドキュメントについて

本書では「WIL-Builder 操作説明書」により、基本操作を理解している方を前提に、WIL-Builder で画像処理を構築する方法を解説しています。

1.2 関連ドキュメントについて

WIL-Builder で画像処理を構築していく場合、Function の機能説明は、以下の関連ドキュメントをご参照ください。

① FVCL Reference(ヘルプ)
WILのライブラリリファレンス(FVCL版)とプログラマーズガイドを統合したものです。
WILセットアップ時にインストールされるヘルプファイルにてご提供いたします。

② FVIL Reference(ヘルプ)
WILのライブラリリファレンス(FVIL版)とプログラマーズガイドを統合したものです。
WILセットアップ時にインストールされるヘルプファイルにてご提供いたします。

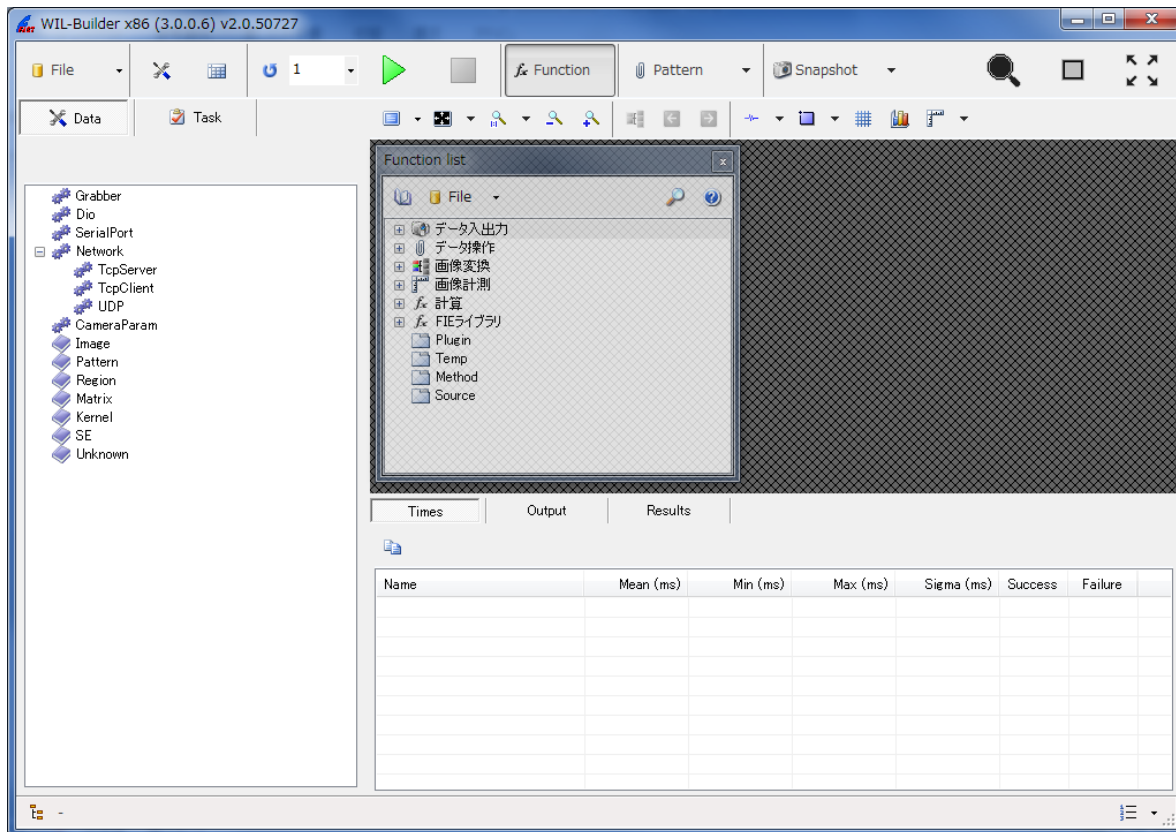
③ FIE説明書(ヘルプ)
WILのFIEライブラリのリファレンスです。
WILセットアップ時にインストールされるヘルプファイルにてご提供いたします。

④ 各種ボードの取扱説明書
ファースト製各種ボードのハードウェアに関する情報が記載されています。ファースト製各種ボードをご購入いただきましたお客様を対象とした取扱説明書です。

⑤ 画像処理解説書
WIL に搭載されている各画像処理手法の解説書です。アルゴリズムやパラメータについて解説しています。

2. 基本操作編

WIL-Builder の基本的な操作の流れを説明します。

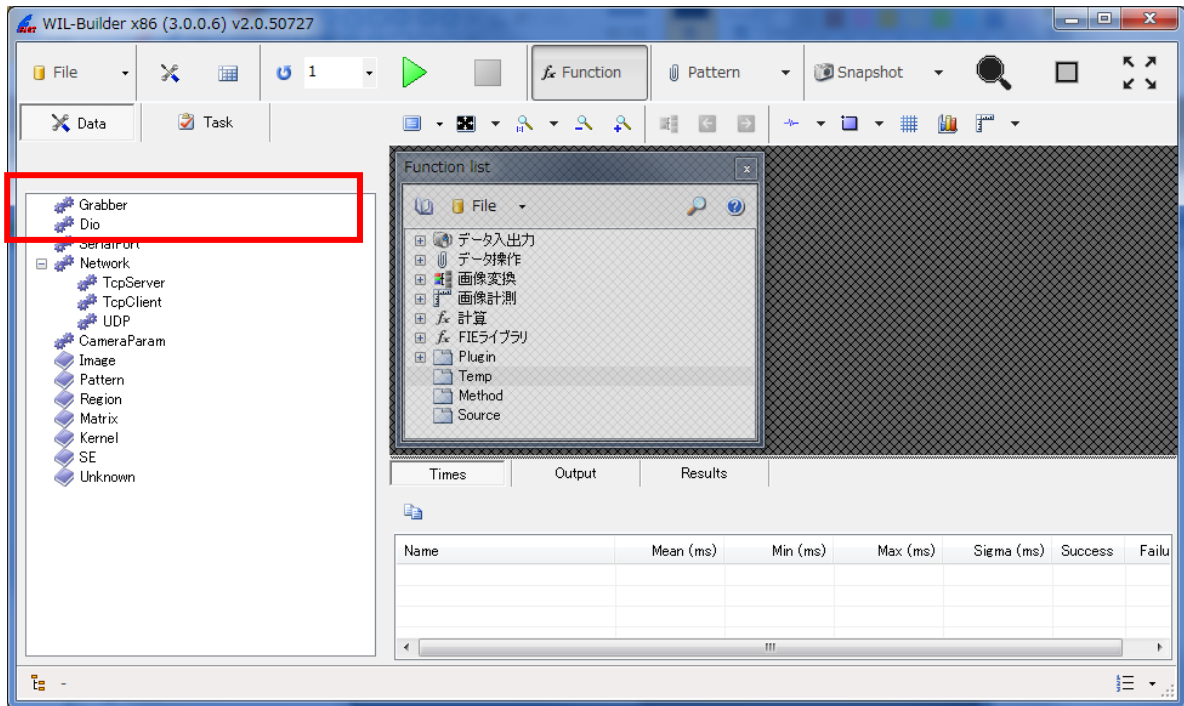
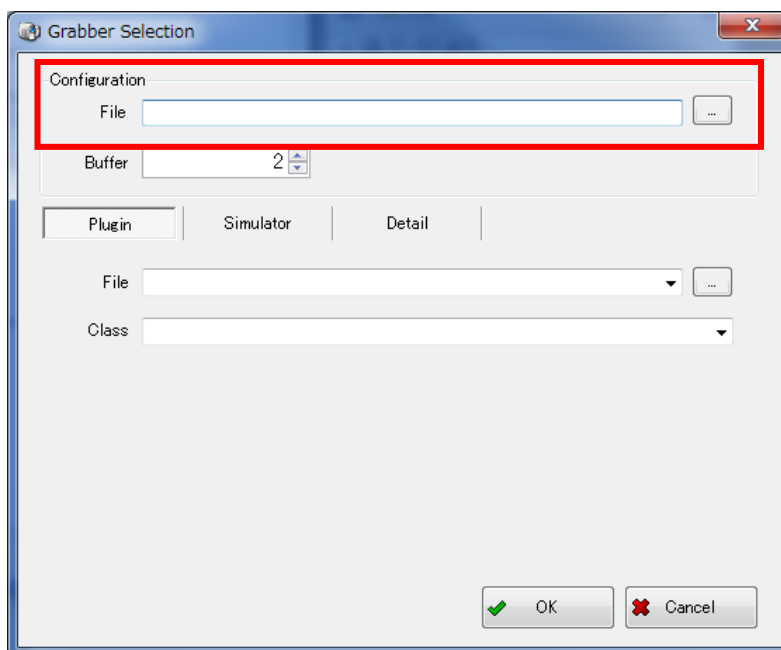
起動時の画面。

2.1 画像を入力してみよう

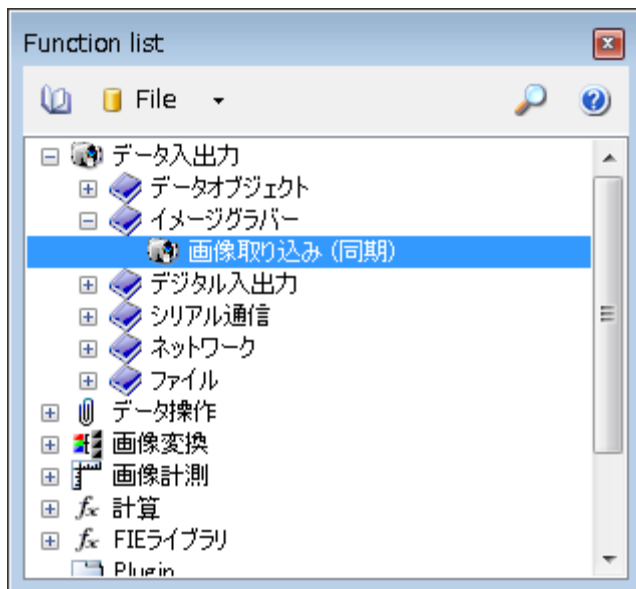
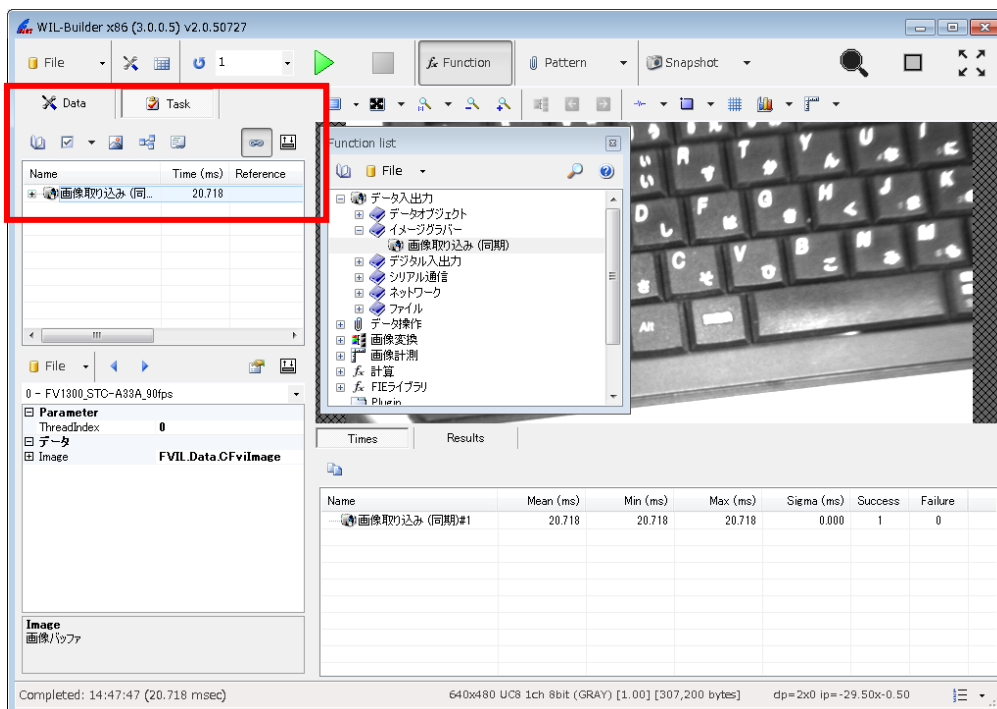
カメラからの画像入力と、画像ファイルを読み込んでの画像入力の手順を説明します。

2.1.1 カメラからの画像入力

WIL では、Grabber Board 毎に対応しているカメラ用の「カメラ設定ファイル(ini ファイル)」が用意されています。

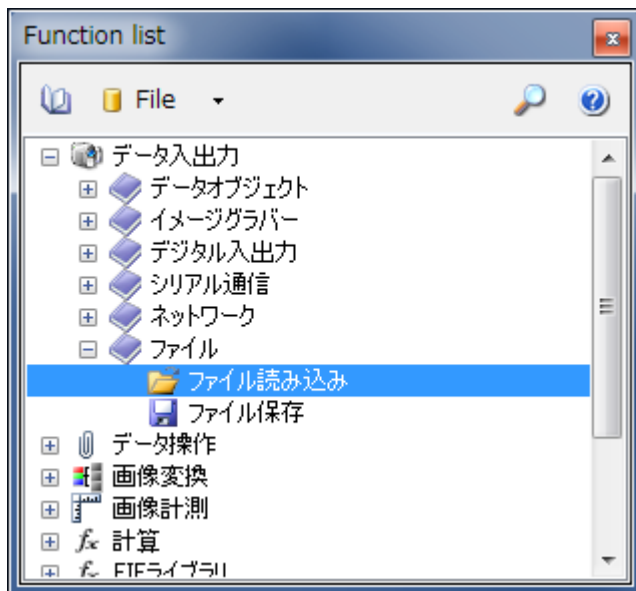
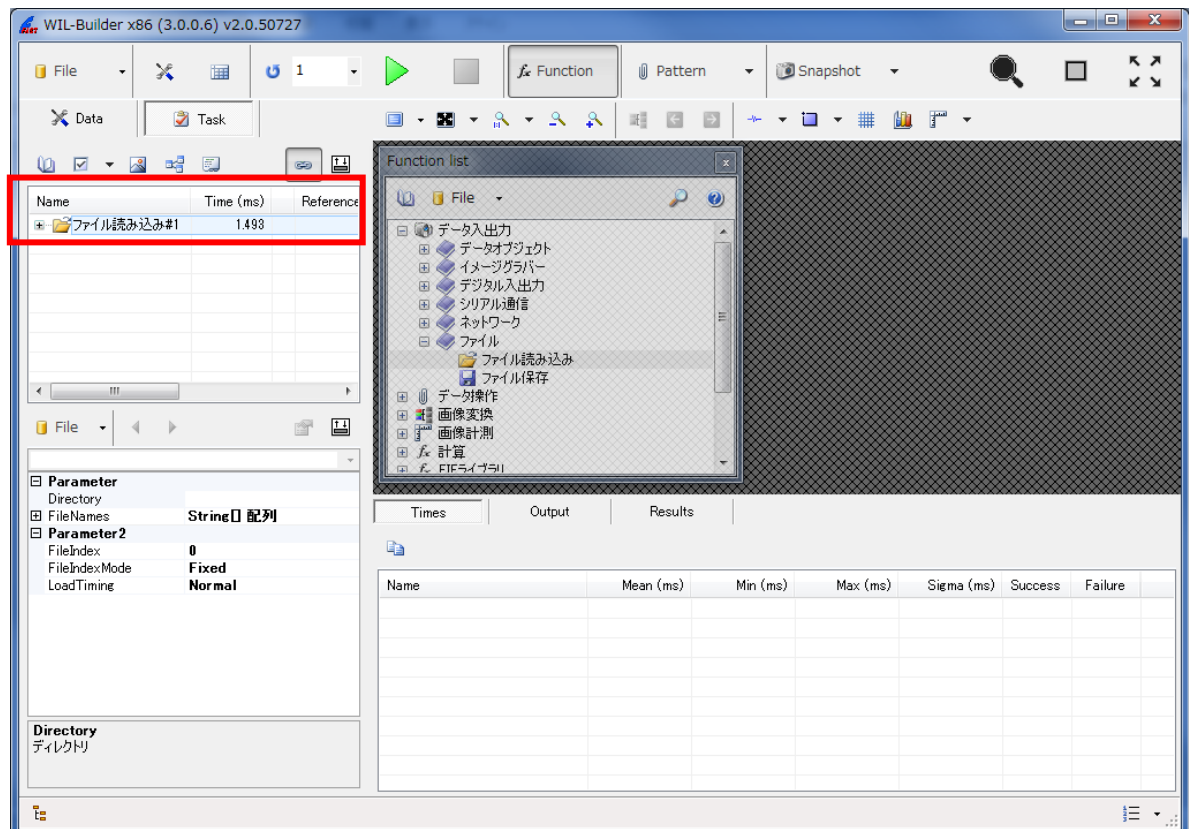
カメラから画像入力を行う場合、この ini ファイルを選択する必要があります。

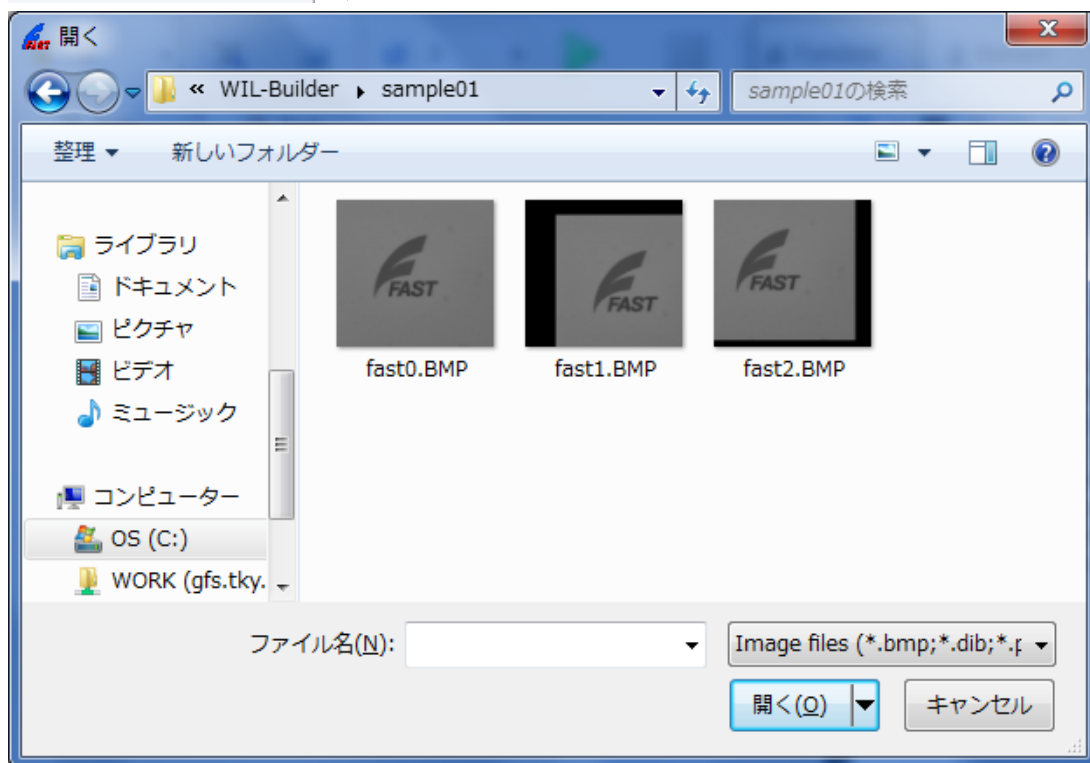
① Data タブの「Grabber」を右クリックし、Open を選択します。

② Grabber Selection ダイアログが表示されますので、Configuration の File から使用するカメラ用の ini ファイルを選択します。選択後「OK」をクリックして、ダイアログを閉じます。

③ ツールバーの「Function」をクリックし、Function list をアクティブにします。

④ Function list の「データ入出力」、「イメージグラバー」の順にリストを展開し「画像取り込み」をダブルクリックします。

⑤ TASK タブのワークフローリストに「画像取り込み」が追加されます。

⑥ 画像ビューにカメラから取り込んだ画像が表示されます。

2.1.2 ファイルからの画像入力

カメラからの画像入力ではなく、画像ファイルを読み込んで、画像処理を行う事も可能です。
手順を説明します。

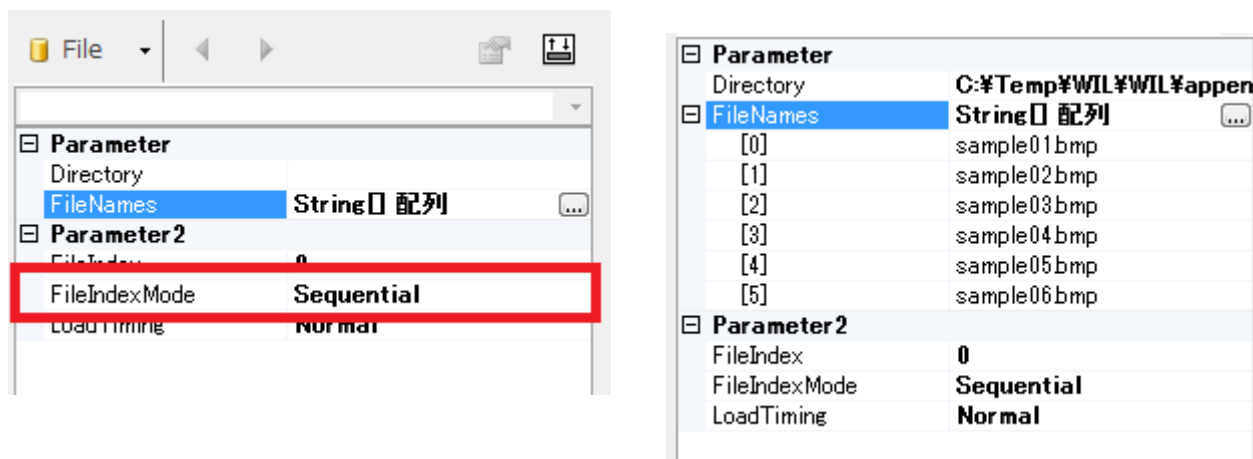
① Function list の「データ入出力」の＋マークをクリックします。
リストが展開されますので、同様に「ファイル」の＋マークをクリックします。
さらにリストが展開されますので「ファイル読み込み」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストに「ファイル読み込み」が追加されます。

③ TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、「FileNames」をクリックし、画像ファイルを指定します。

String[] 配列 [...] ← ここをクリックすると画像ファイル名を選択できます。

※インストール時に指定したサンプルのフォルダを指定します。

デフォルトのフォルダは「デスクトップ¥WIL¥appendix¥Samples¥WIL-Builder」となっています。

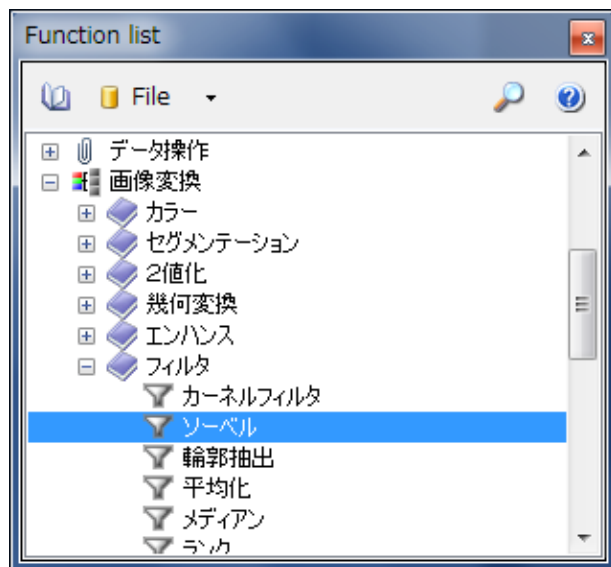
※対象ファイルフォーマットは、BMP、JPEG、PNG、Raw、TIFF となっています。

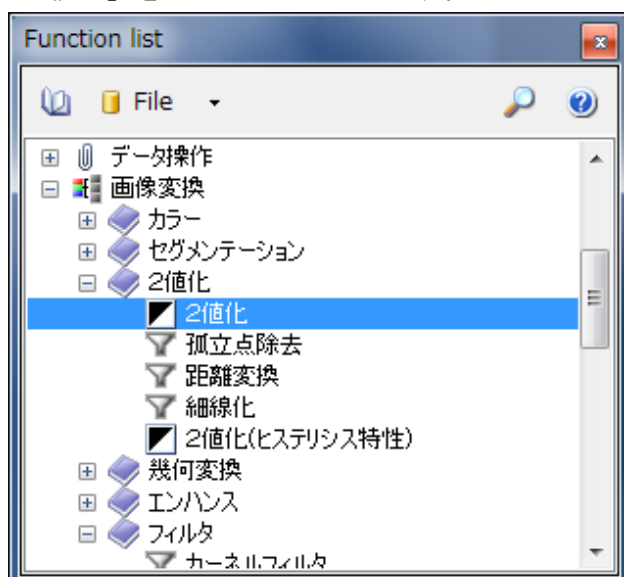
④ ③で指定した画像ファイルが、画像ビューに表示されます。

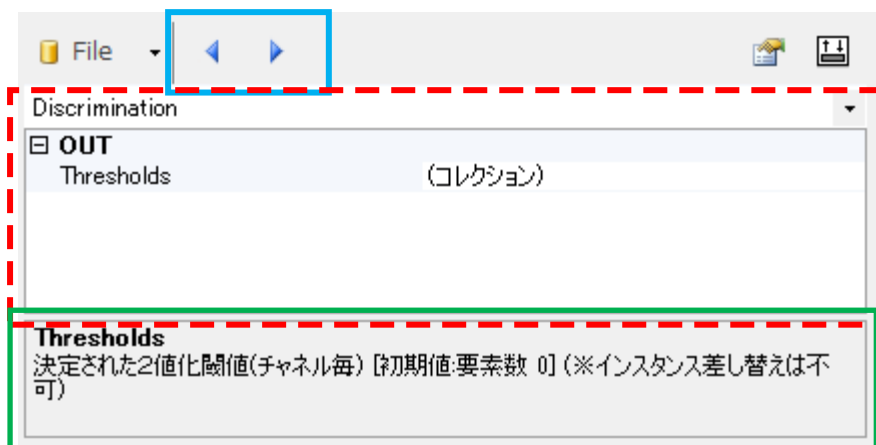
※複数の画像ファイルを設定することも可能です。「ファイル読み込み」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter2 の FileIndexMode を Fixed から Sequential に変更し、上記のファイル選択時に Ctrl キーを押しながら、ファイル名を複数選択することができます。

2.2 簡単な画像処理をしてみよう

画像が入力できるようになったので、簡単な画像処理をしてみましょう。

① 画像が入力できるようになった TASK に、画像処理を追加します。

② Function list の「画像変換」、「フィルタ」の順にリストを展開し、「ソーベル」をダブルクリックします。

③ TASK タブのワークフローリストに「ソーベル」が追加され、画像ビューに変換された画像が表示されます。(FVIL.Filter.CFviSobelDir)

④ 変換された画像を 2 値化します。Function list の「画像変換」、「2 値化」の順にリストを展開し、「2 値化」をダブルクリックします。

⑤ TASK タブのワークフローリストに「2 値化」が追加され、画像ビューに、2 値化された画像が表示されます。(FVIL.Conversion.CFviBinarizeDiscrimination)

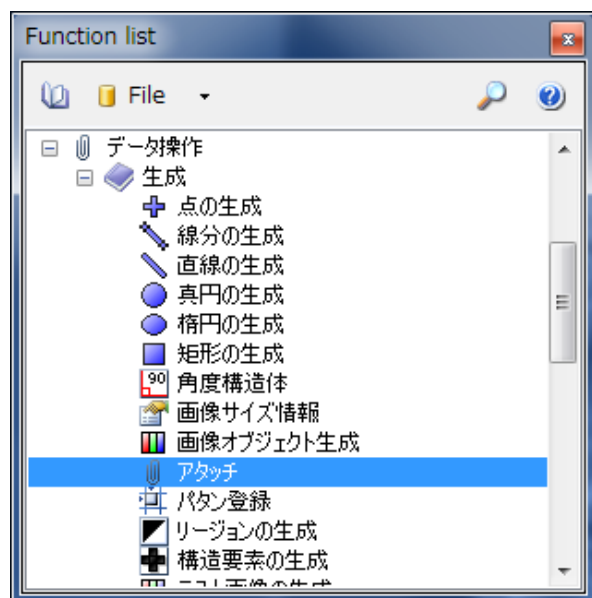
複数の機能を持つノードを選択すると青いカーソル(下図青枠)とリストボックス(下図橙枠)が有効になります。 これらで機能の指標を切り替えることができます。 青いカーソルは機能の指標をシーケンスに増減します。(左：1つ減少、右：1つ増加) リストボックスは機能の指標と識別名の一覧を表示しています

※対象プローブが2値化できる最適なノードを選択してください。
ノードの切り替えは、上図緑枠を確認してください。現在設定されているノードが表示されます。

※画像データの受け渡しは、自動的に行っていますが、任意に設定することも可能です。
出力ファイル(Out or Dst)を入力ファイル(Src)へドラッグアンドドロップすることにより、受け渡しを行う事ができます。
受け渡しの修正方法は、ドラッグをやり直すか、右クリックし、「Reset」を選択してください。

2.3 処理範囲を設定してみよう

処理範囲を設定してみましょう。処理範囲の設定は、画像メモリを管理するクラス(FVIL.Data.CFviImage)で行います。

① 画像処理が行えるようになった TASK に、処理範囲を追加します。

② Function list の「データ操作」、「生成」の順にリストを展開し、「アタッチ」をダブルクリックします。

③ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「アタッチ」が追加されます。

(FVIL.Data.CFviImage.Window)

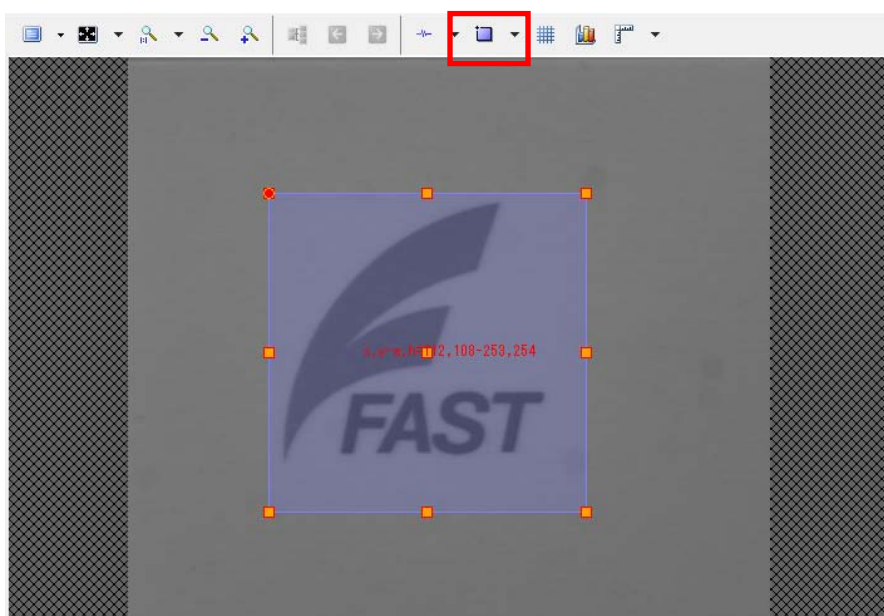
④ 「アタッチ」を、ドラッグして「ファイル読み込み」の後ろに移動します。

⑤ アタッチを移動した為、画像データの受け渡しが、崩れたので、ドラッグアンドドロップで修正します。

⑥ 「アタッチ」をクリックすると、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、「Data」をクリックすると Parameter が展開されます。一番下の「Window」が処理範囲となっています。

X 始点、Y 始点、X サイズ、Y サイズの順です。

⑦ 「Window」の値を変更すると、画像処理を行う範囲が変更されます。

※TASK タブのワークフローリスト内の「アタッチ」をクリックした状態で、ツールバーの WOI メニューをクリックすると処理範囲をマウスで設定することもできます。設定終了後、再度 WOI メニューをクリックするとマウス設定モードが解除されます。

3.　実践編

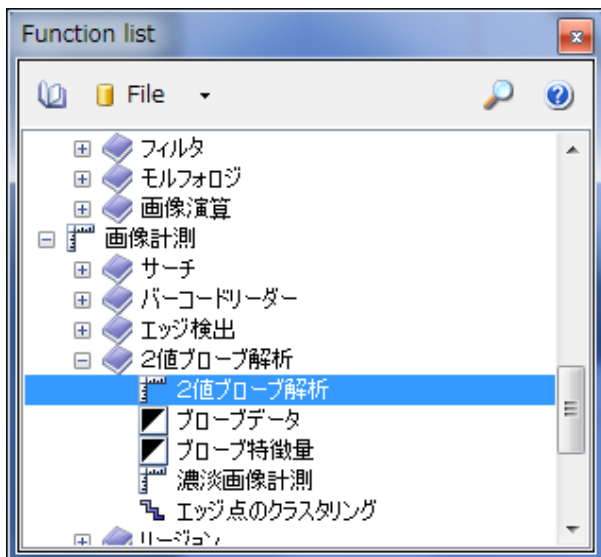
基本的な操作が理解できたので、実践的な操作をしてみましょう。

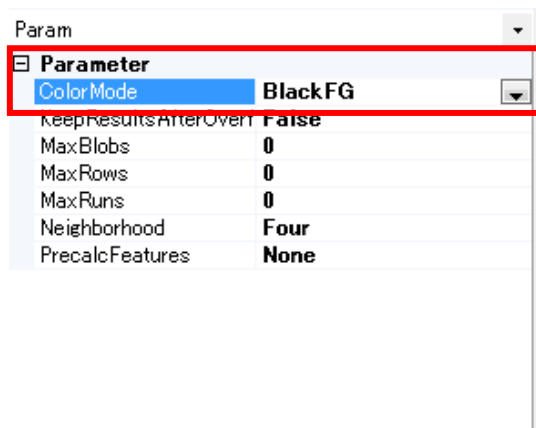
3.1 2値ブローブ解析を設定してみよう

2値化した画像に対しブローブ解析を設定します。
なお、画像入力や2値化、処理範囲の設定は基本操作編で説明したので省略します。

3.1.1 2値ブローブ解析

2値化した画像から、選択した色のブローブを解析する機能(FVIL.Blob)を設定します。

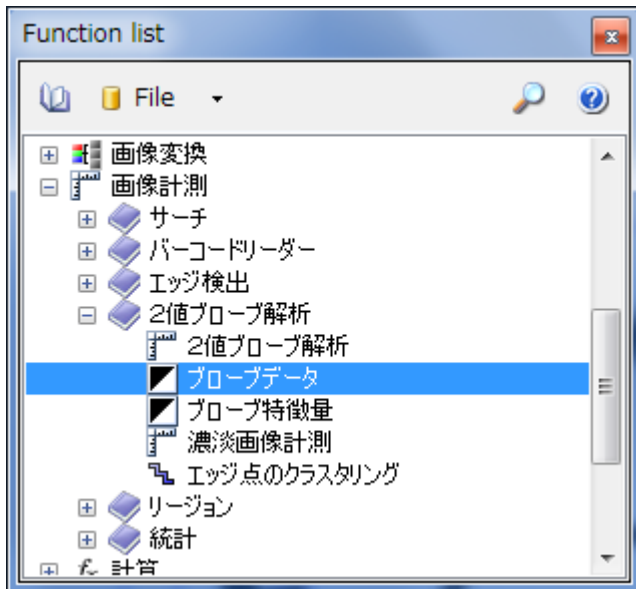
① Function list の「画像計測」、「2値ブローブ解析」の順にリストを展開し、「2値ブローブ解析」をダブルクリックします。

② TASKタブのワークフローリストの最後の行に「2値ブローブ解析」が追加されます。
(FVIL.Blob.CFviBlob)

③ 「2 値ブローブ解析」をクリックすると、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、「ColorMode」をクリックし、解析したい色を選択できます。

④ 画像ビューに選択された色のブローブが解析され、表示されます。

※この画像は SAMPLE01 フォルダの FAST0.BMP の画像に対し、Threshold を 80 に設定し、Black を対象に解析したものです。

3.1.2 結果の表示等

2 値ブローブ解析で得られた結果を使用して、2 点間の距離を計測します。

① Function list の「画像計測」、「2 値ブローブ解析」の順にリストを展開し、「ブローブデータ」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「ブローブデータ」が追加されます。

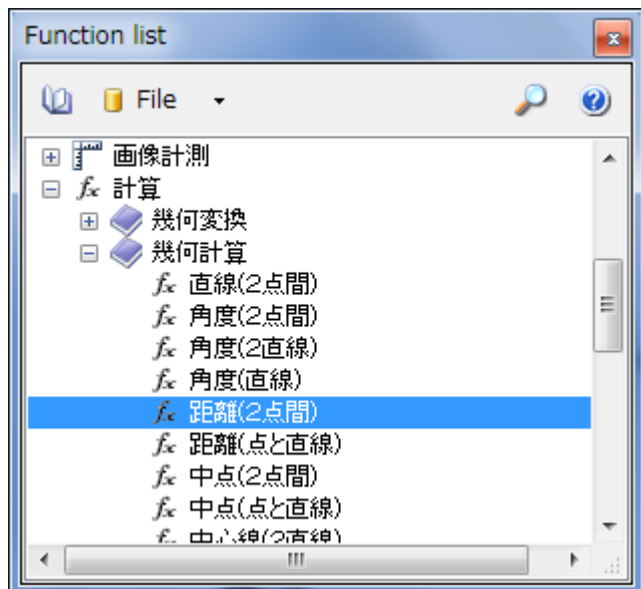
(FVIL.Blob.CFviBlobData)

③ さらにもう一つ「ブローブデータ」を追加します。

④ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「ブローブデータ」が追加されます。

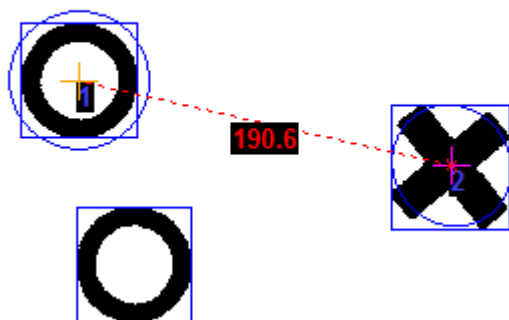
⑤ 「ブローブデータ#2」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter の「Index」を「1」に変更します。

※画面内に複数個のブローブがあることを前提に、設定しています。

⑥ Function list の「計算」、「幾何計算」の順にリストを展開し、「距離(2 点間)」をダブルクリックします。

⑦ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「距離(2 点間)」が追加されます。

(FVIL.Caliper.Function.Distance)

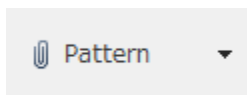
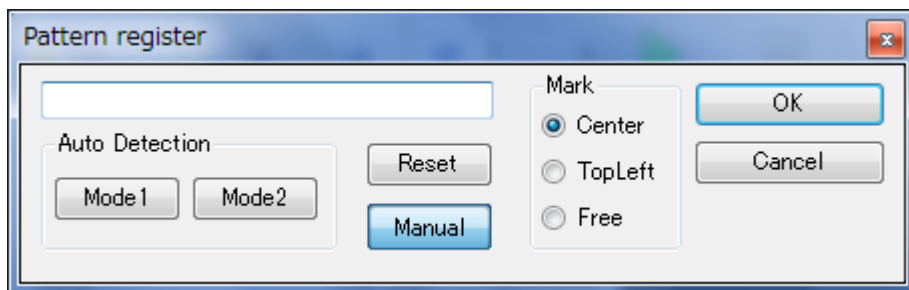
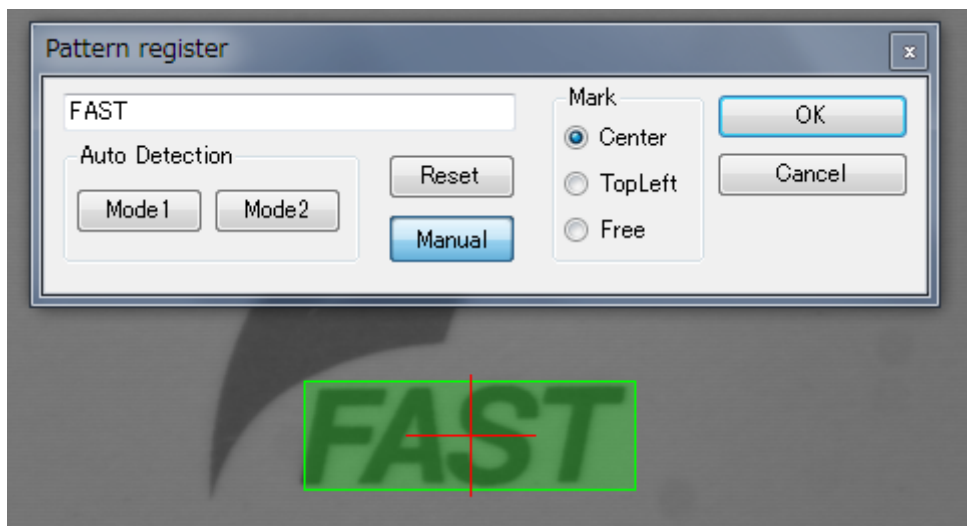
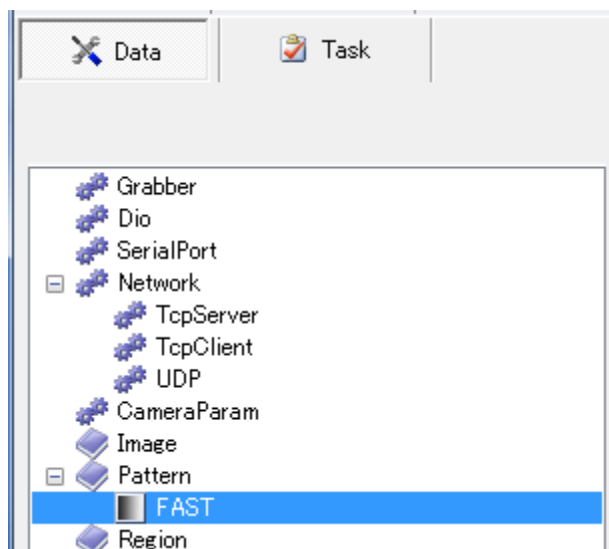
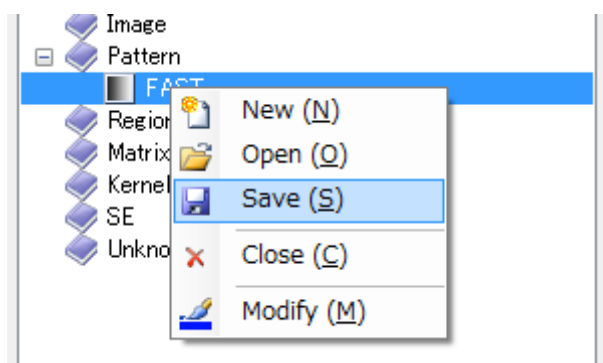
⑧ 実行アイコンをクリックしてみましょう

画像ビューに 2 点間を計測した値が、画素で表示されます。

3.2 グレイサーチを設定してみよう

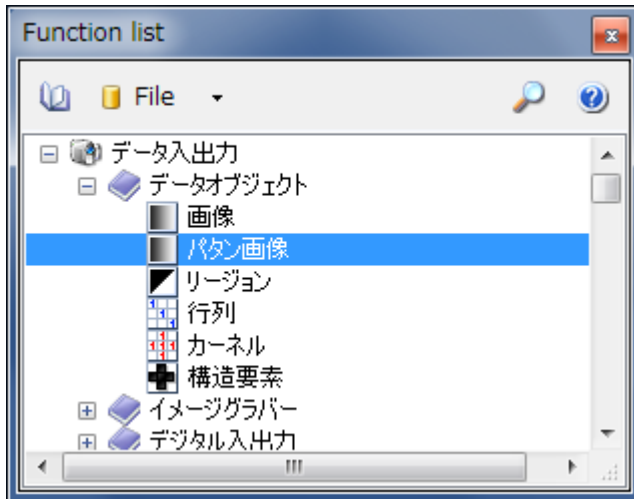
濃淡画像でパタンを登録し、そのパタンを処理範囲の中からサーチする機能を設定します。
なお、画像入力や処理範囲の設定は基本操作編で説明しましたので省略します。

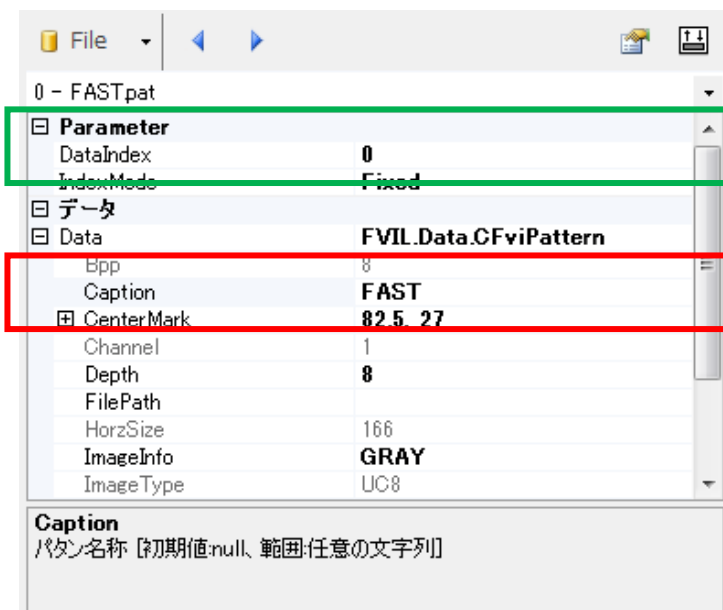
3.2.1 パタン登録

パタンの登録は、ワークフロー内ではなく、メイン画面のツールバーにある「パタン登録」をクリックすることで登録することができます。
※登録方法の詳細「WIL-Builder 説明書」参照してください。

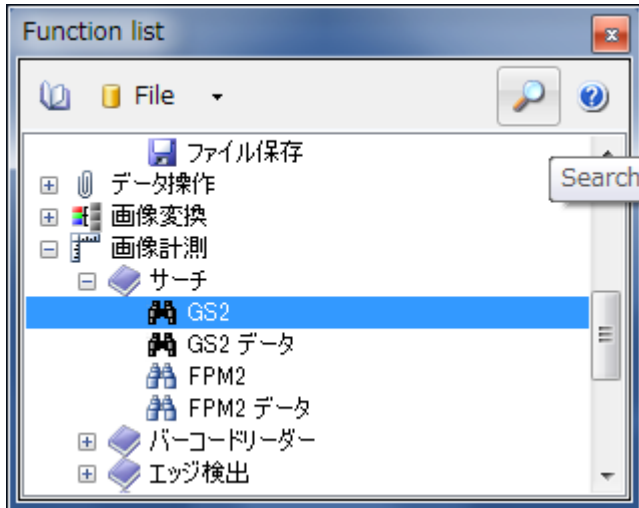
① メイン画面のツールバーにある「パタン登録」をクリックします。

② ツールボックスが表示されます

③ 登録したい領域をマウスで設定し、パタン名称を記入し登録します。

④ 登録されたパタンは、DATA タブの「Pattern」に表示されます。

⑤ 登録したパタンを保存する場合は、パタン名称を右クリックし、Save を選択します。

3.2.2 パタンの設定

サーチを行う為のワークフローを設定します。
メイン画面のツールバーにある「パタン登録」をクリックして、パタンは登録したので、それを使用するための手続きを設定します。
なお、画像入力や処理範囲の設定は基本操作編で説明しましたので省略します

① Function list の「データ入出力」、「データオブジェクト」の順にリストを展開し、「パタン画像」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「パタン画像」が追加されます。

Auto Link によりパタンが関連付けされます。(FVIL.Data.CFviPattern)

Data の Caption に先ほど登録したパタン名称がない場合、またパタンの名称を変更したい場合は、Caption へパタンの名称を入力してください。(左図赤枠)
複数パタンを登録した場合は、登録順に Index が割り振られているので Parameter の DataIndex を変更することでパタンが変更されます。(左図緑枠)

3.2.3 サーチ実行

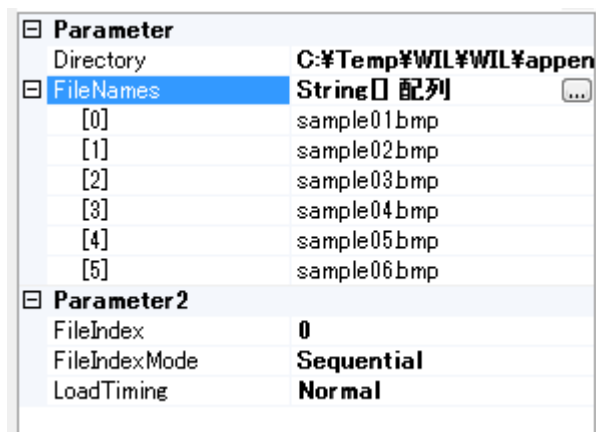
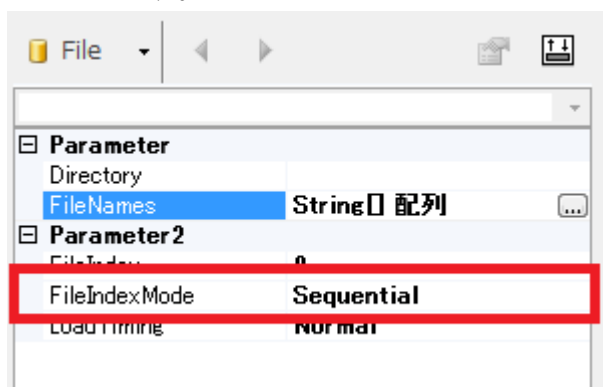
① Function list の「画像計測」、「サーチ」の順にリストを展開し、「GS2」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「GS2」が追加されます。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	1.035		
パタン画像#1	0.002		
GS2#1	2.604	+	

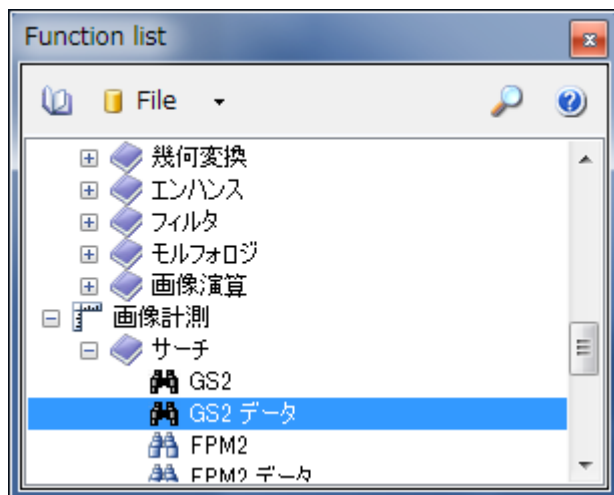
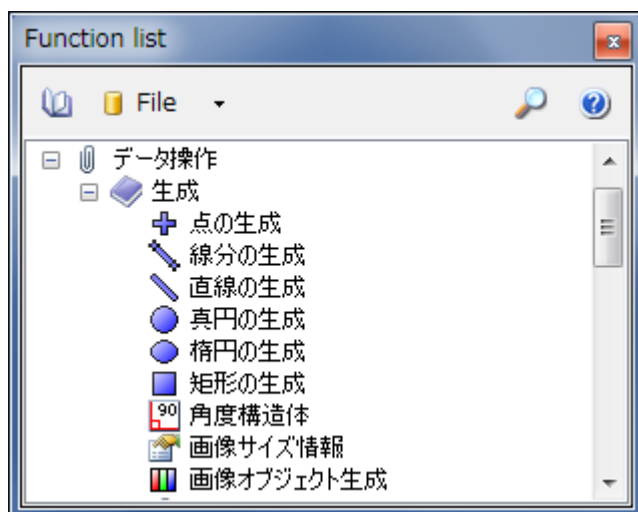
(FVIL.GS2.CFviGS2)

③ 実行アイコンをクリックしてみましょう。

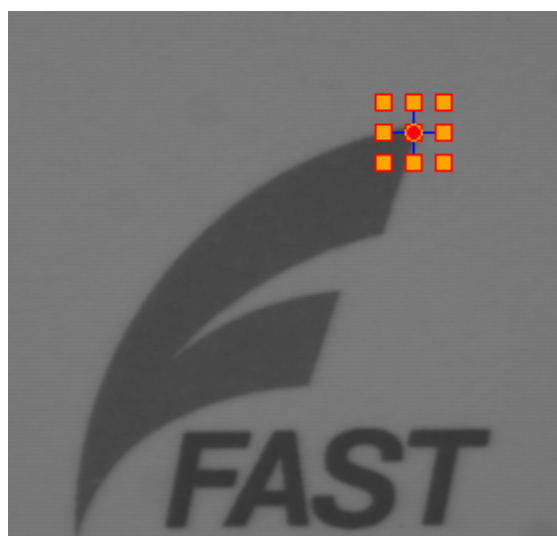
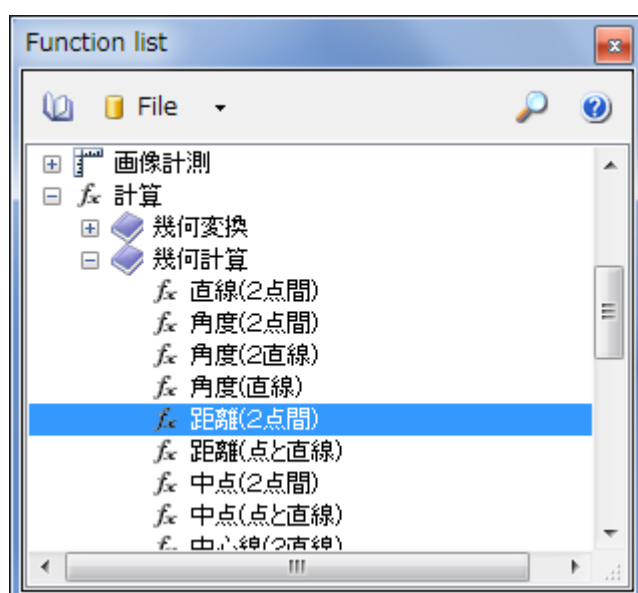
画像ビューに登録したパタンをサーチした画像が表示されます。

※複数の画像ファイルを設定することも可能です。「ファイル読み込み」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter2 の FileIndexMode を Fixed から Sequential に変更し、上記のファイル選択時に Ctrl キーを押しながら、ファイル名を複数選択することができます。

3.2.4 結果の表示等

グレイサーチで得られた結果を使用して、任意の点との 2 点間の距離を計測します。
「GS2」から単一のデータを取得するため、「GS2 データ」を設定します。

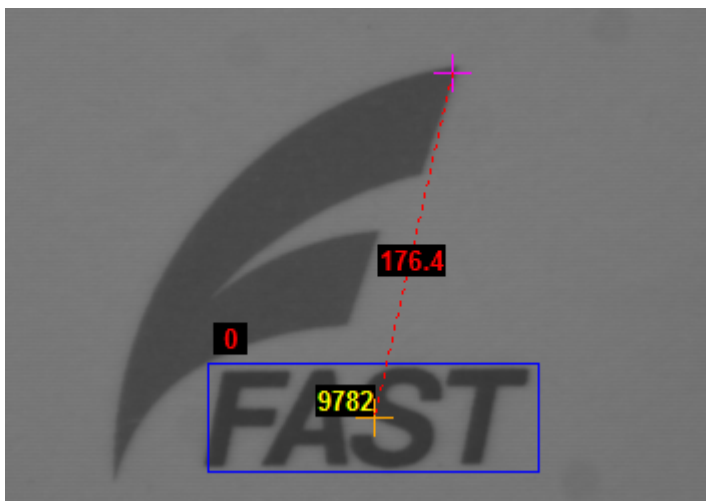
① Function list の「画像計測」、「サーチ」の順にリストを展開し、「GS2 データ」をダブルクリックします。

② 続けて、Function list の「データ操作」、「生成」の順にリストを展開し、「点の生成」をダブルクリックします。

③ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「点の生成」が追加されます。

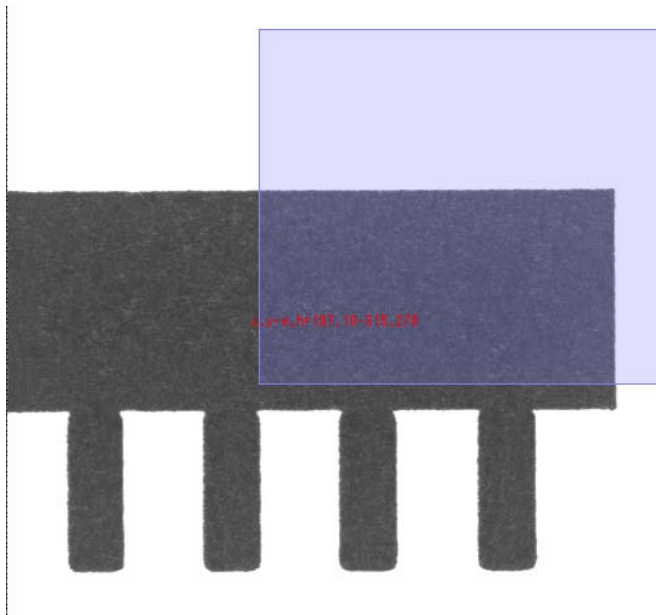
(FVIL.GDI.CFviGdiPoint)

④ ワークフローリストの「点の生成」をクリックすると、点の位置をマウスで設定することができますので、任意の位置に設定します。

⑤ Function list の「計算」、「幾何計算」の順にリストを展開し、「距離(2 点間)」をダブルクリックします。

⑥ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「距離(2 点間)」が追加されます。

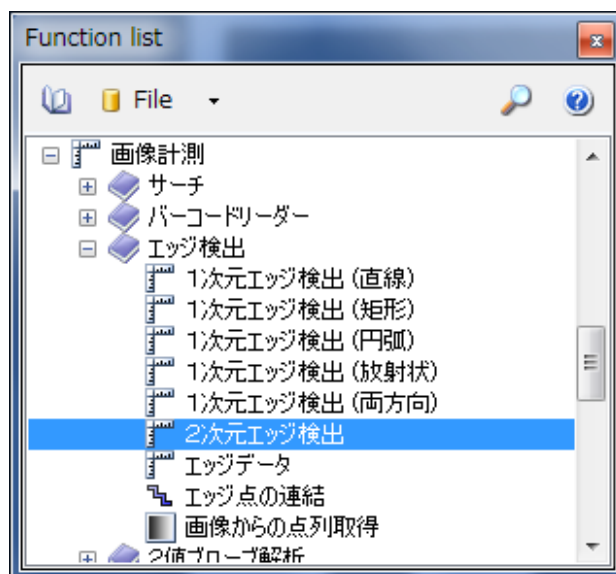
(FVIL.Caliper.Function.Distance)

⑦ 実行アイコンをクリックしてみましょう

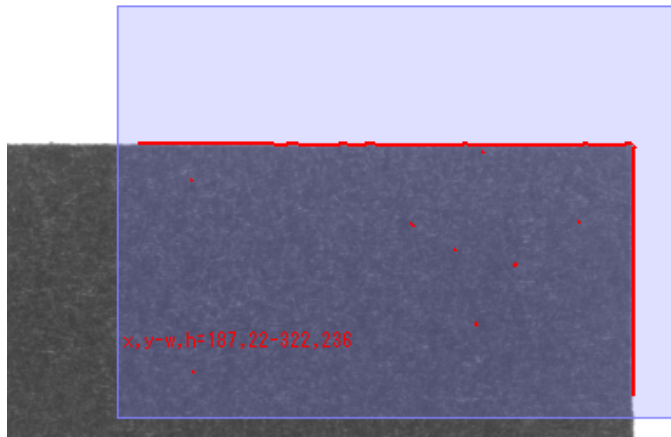
⑧ 画像ビューに 2 点間を計測した値が、画素で表示されます。

3.3 ハフ検出を設定してみよう

濃淡画像でエッジを抽出し、ハフ変換で直線を検出する機能を設定します。
なお、画像入力や処理範囲の設定は基本操作編で説明しましたので省略します。
使用する画像は、「sample05¥007.bmp」を使用し、処理範囲も設定します。

3.3.1 エッジを抽出しよう。

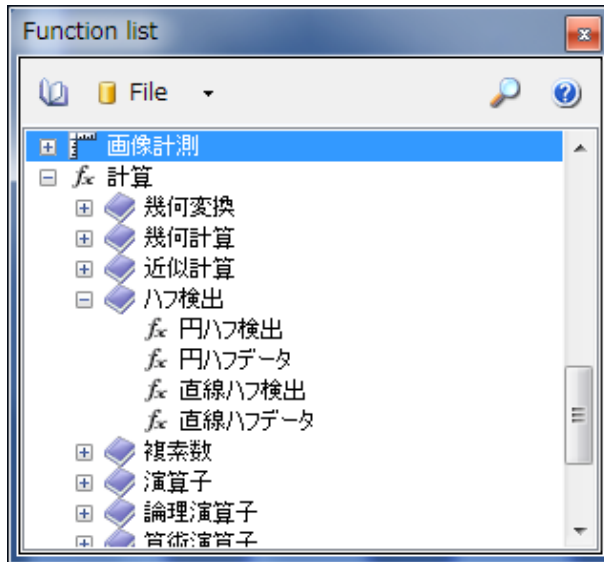
濃淡画像から、エッジを抽出します。

① Function list の「画像計測」、「エッジ検出」の順にリストを展開し、「2 次元エッジ検出」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「2 次元エッジ抽出」が追加されます。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	3.948		
アタッチ#1	0.018		
2次元エッジ検出#1	5.371	+	

(FVIL.Edge.CFviEdge2D)

3.3.2 抽出したエッジデータでハフ検出

抽出されたエッジデータでハフ検出を設定し、実行します。

① Function list の「計算」、「ハフ検出」の順にリストを展開し、「直線ハフ検出」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「直線ハフ検出」が追加されます。

(FVIL.Hough.FunctionEx.LineHough)

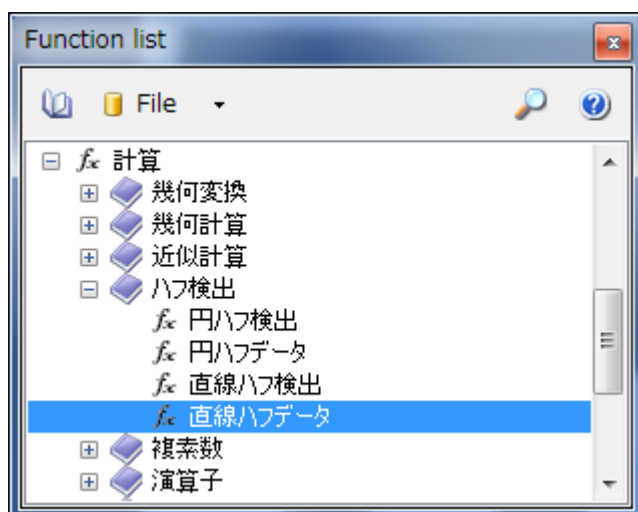
③ 実行アイコンをクリックしてみましょう

④ 画像ビューに検出された直線が表示されます。

3.3.3 2 直線の交点

ハフ検出で直線を 2 本検出し、その交点を算出する設定をします。

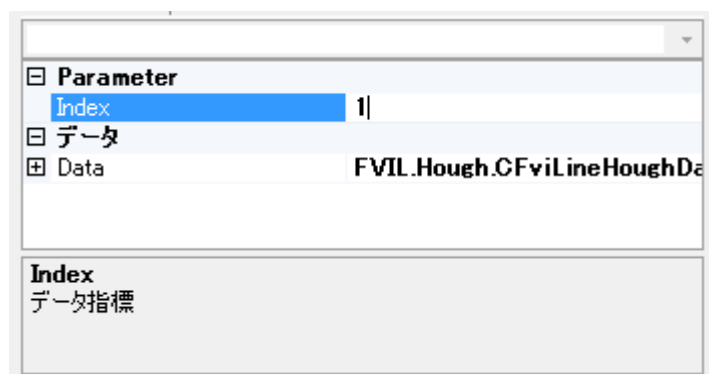
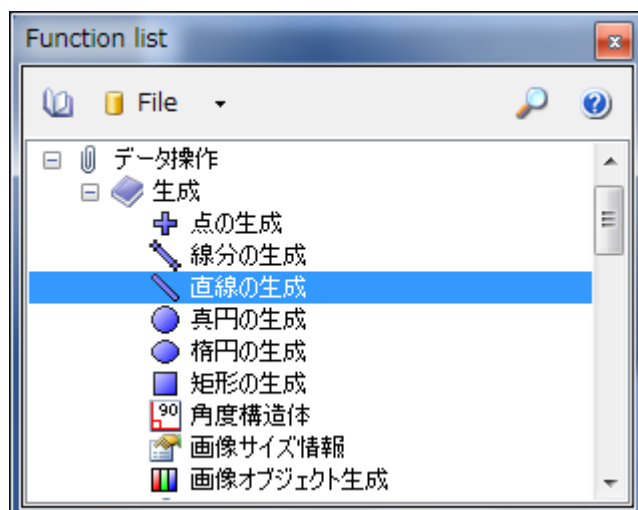
① 「直線ハフ検出」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter の「RequestNum」を「2」に変更します。

② Function list の「計算」、「ハフ検出」の順にリストを展開し、「直線ハフデータ」をダブルクリックします。

③ さらにもう一つ「直線ハフデータ」を追加します。

④ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「直線ハフデータ」が追加されます。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	0.811		
2次元エッジ検出#1	7.486	+	
直線ハフ検出#1	0.876		
直線ハフデータ#1	0.004		
直線ハフデータ#2	0.011		

(FVIL.Hough.CFviLineHoughData)

⑤ 「直線ハフデータ#2」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter の「Index」を「1」に変更します。

⑥ Function list の「データ操作」、「生成」の順にリストを展開し、「直線の生成」をダブルクリックします。

⑦ さらにもう一つ「直線の生成」を追加します。

⑧ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「直線の生成」が追加されます。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	0.811		
2次元エッジ検出#1	7.486	+	
直線ハフ検出#1	0.876		
直線ハフデータ#1	0.004		
直線ハフデータ#2	0.016		
直線の生成#1	0.003		
直線の生成#2	0.002		

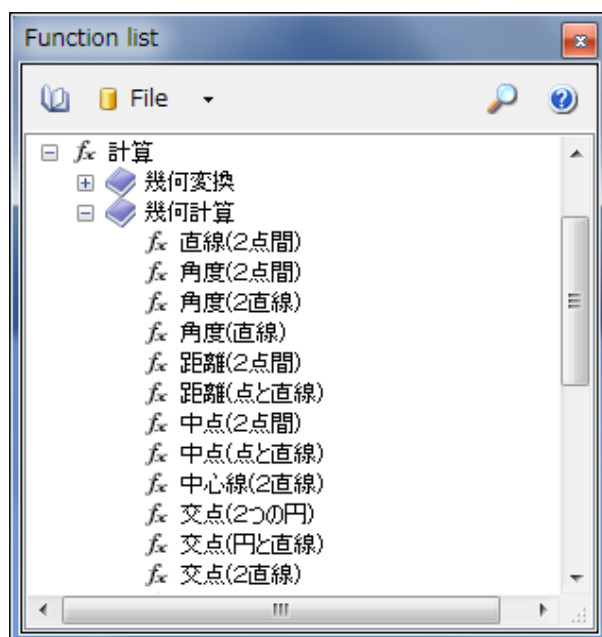
(FVIL.GDI. CFviGdiLine)

⑨　「直線ハフデータ#1」の値を「直線の生成#1」の値とリンクします。

⑩　「直線ハフデータ#2」の値を「直線の生成#2」の値とリンクします。

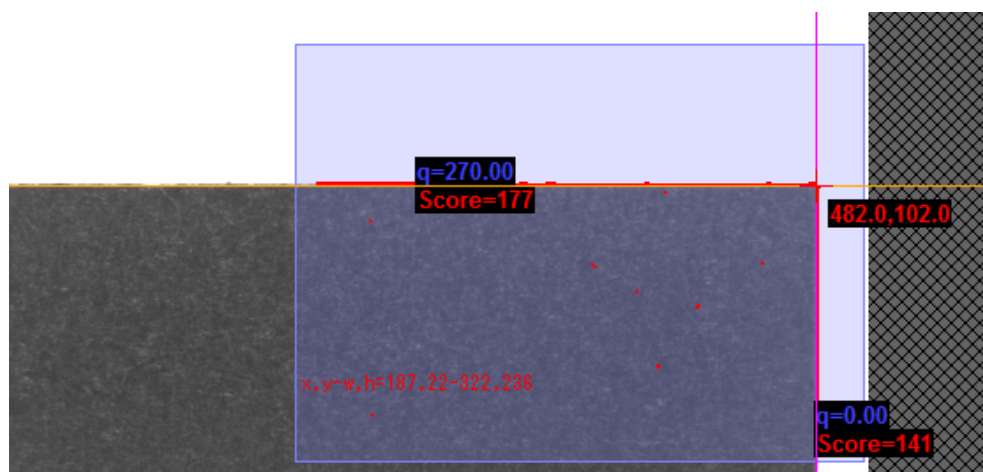
※直線の生成を組み入れるのは、「直線ハフデータ」の出力結果を直接、「交点(2 直線)」へ渡せない為です。

直線ハフ検出の実行結果のデータ構造は、 ax+by+c=0 の直線式と q(角度)、score で構成されますが、交点(2 直線)に渡すデータ構造、は ax+by+c=0 の直線式だけで構成されています。

⑪ Function list の「計算」、「幾何計算」の順にリストを展開し、「交点(2 直線)」をダブルクリックします。

⑫ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「交点(2 直線)」が追加されます。

(FVIL.Caliper.Function.CrossPoint)

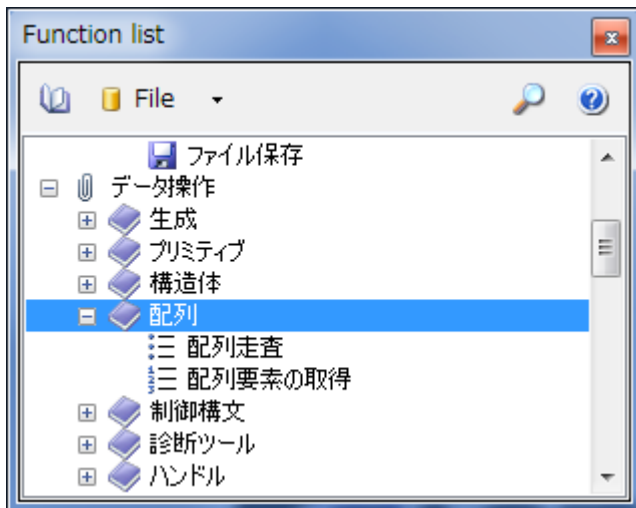
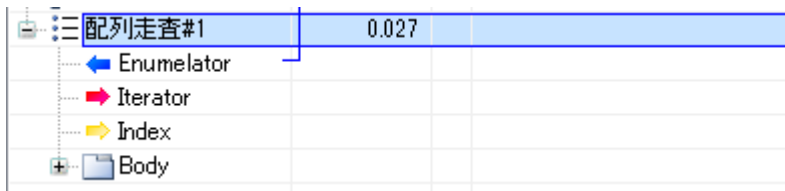
⑬ 実行アイコンをクリックしてみましょう。

⑭ 画像ビューに検出された交点が表示されます。

4. 応用編

WIL-Builder は配列走査や制御構文も行う事ができます。

4.1 配列走査について

「配列走査」は、2 値ブローブ解析やグレイサーチなど複数個の結果を得られるデータから、個々のデータを使用するときに用います。個数分のループ処理を行います。

「配列走査」は、Function list では「データ操作」、「配列」の下にあります。

その構造は、以下のようにワークフローに表示されています。

Enumerator に配列走査したいデータをリンクし、Body の中で個々のデータ操作を記入します。

例としては Iterator に配列内のデータが入っており、それを Body の中のブローブデータへ渡して実行しています。

左の点線内の Body 部分をデータ個数分ループ処理します。

4.2 ループ処理について

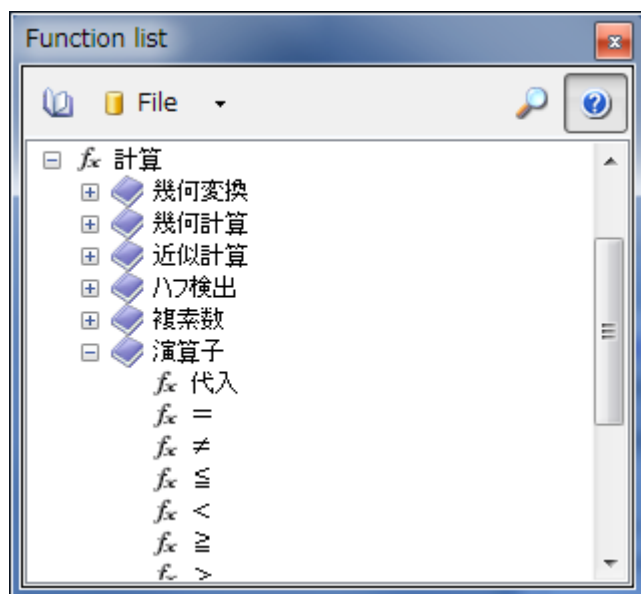
ループ処理を行う場合は、「データ操作」、「制御構文」の下に「繰り返し」を用意しています。
指定した回数分、繰り返し処理を行います。

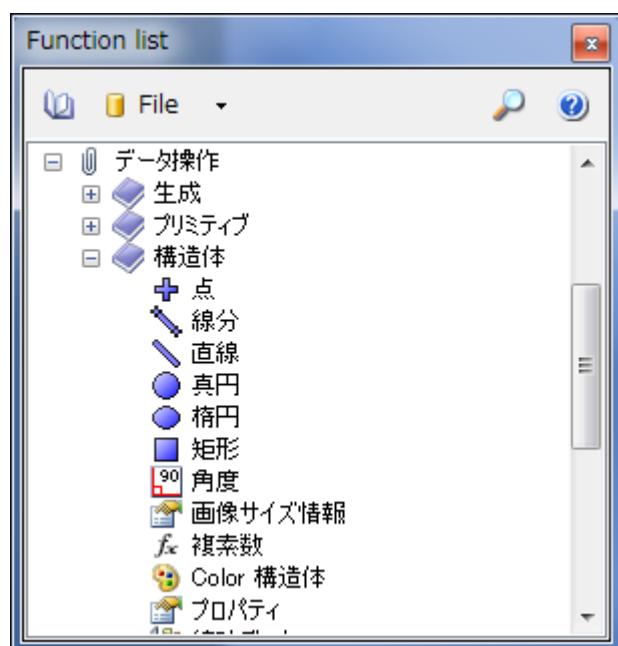
その構造は、以下のようにワークフローに表示されています。

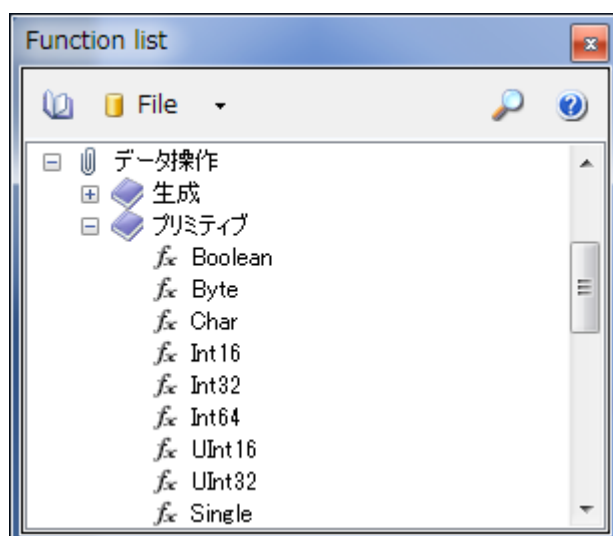
body の部分が繰り返し実行されます。
上記の例では「フィルタ」の「平均化」を実行し、処理時間を CSV ファイルに書き込みます。

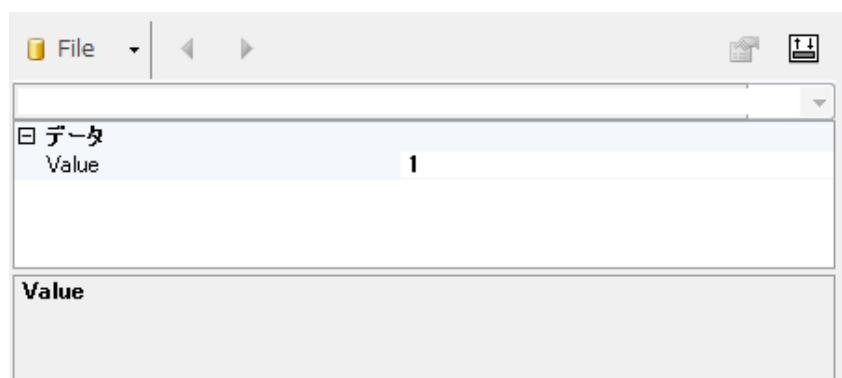
「Parameter」の「Index」を「Initial」の値で初期化し、1 回の実行ごとに「Step」の数だけ「Index」が加算されます。
「Index」が「Loop」で設定した値に達するまで、ループ処理を行います。

4.3 条件分岐について

条件分岐を行う場合は、「計算」の「演算子」を選択し、その結果から処理を分岐することができます。「演算子」は、Function list では「計算」、「演算子」の下に各種用意しています。

条件分岐は、複雑なので、２値ブローブ解析の結果による分岐を例にとり説明いたします。
なお、画像２値ブローブ解析までの説明は省略します。

① 「2 値ブローブ解析」の結果から有効ブローブ数(EffectiveCount)を抽出するために「プロパティ」を追加します。
Function list の「データ操作」、「構造体」の順にリストを展開し、「プロパティ」をダブルクリックします。

② TASK タブのワークフローリストの最後の行に「プロパティ」が追加されます。

③ 次に条件分岐の対象となる値を設定するために「Int32」を追加します。
Function list の「データ操作」、「プリミティブ」の順にリストを展開し、「Int32」をダブルクリックします。

④ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「Int32」が追加されます。

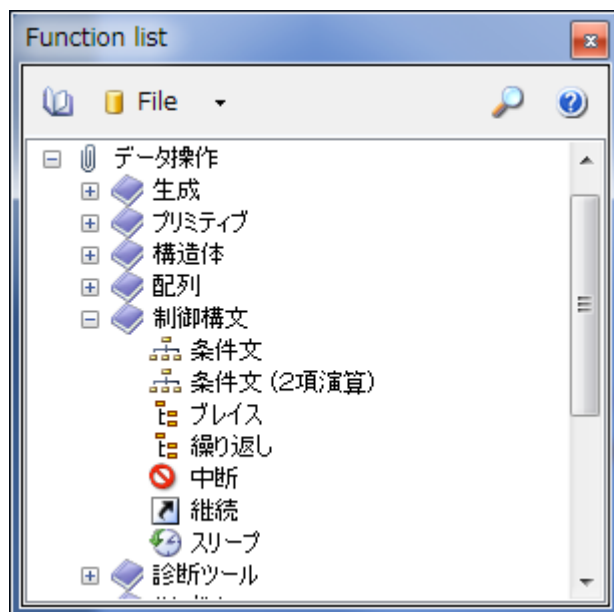
⑤ 「Int32#1」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter の「Value」を「1」に変更します。

⑥ 「2 値ブローブ解析」の結果から有効ブローブ数(EffectiveCount)と比較する値が設定できたので、条件を追加します。

Function list の「計算」、「演算子」の順にリストを展開し、「ƒx <」をダブルクリックします。

⑦ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「ƒx <」が追加されます。

リンクは以下のようになっています。

⑧ 演算子の結果から条件文を追加します。

Function list の「データ操作」、「制御構文」の順にリストを展開し、「条件文」をダブルクリックします。

⑨ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「条件文」が追加されます。

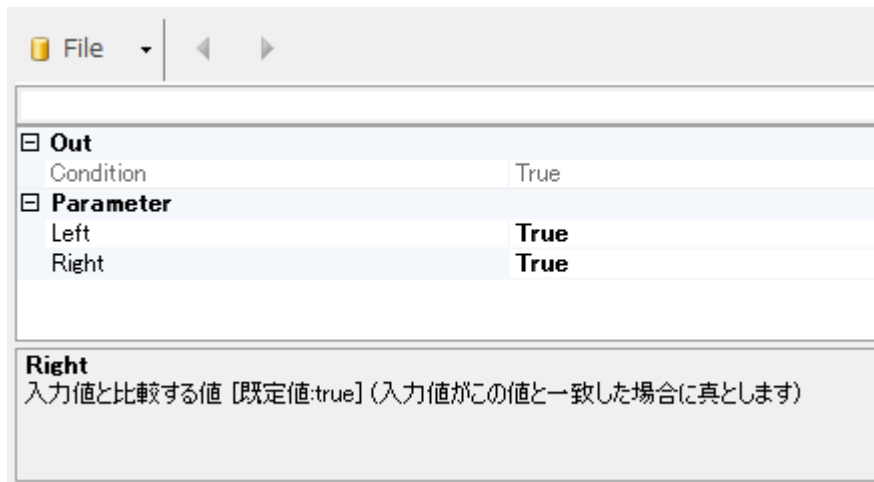
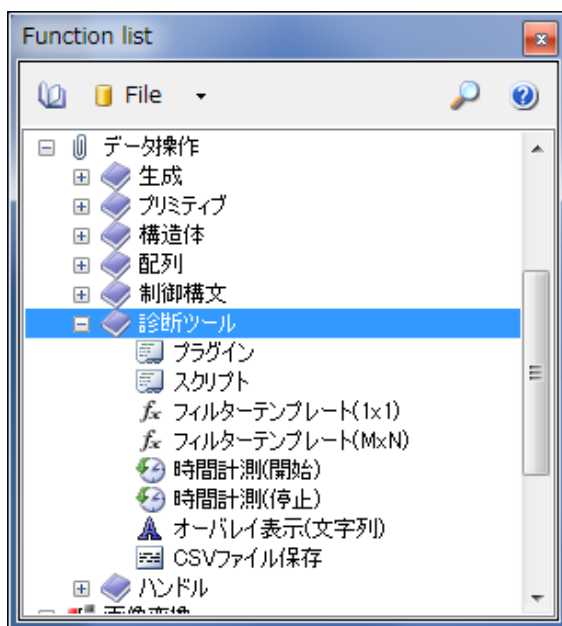
さらにもう一つ「条件文」を追加します。

Name	Time (ms)		Reference
画像#1	0.003		
2値化#1	1.087		
2値ブローブ解析#1	0.086	+	
プロパティ#1	0.018		
Int32#1	0.000		
<#1	0.002		
条件文#1	0.000		
条件文#2	0.000		

⑩ 条件が真なら、body の部分を実行することが、可能です。

もちろん偽の時に、body の部分を実行することも可能です。

Name	Time (ms)		Reference
画像#1	0.003		
2値化#1	0.177		
2値ブローブ解析#1	0.173	+	
プロパティ#1	0.117		
Int32#1	0.000		
<#1	0.003		
Left			Int32#1.this
Right			プロパティ#1.EffectiveCount
Out			
条件文#1	0.630		
Left			<#1.Out
Condition			
Body			

⑪ 「条件文」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Parameter の Left、Right を True から False にすることにより、真から偽へ変更する事ができます。

⑫ Body 部分に文字列を表示する機能を追加します。
Function list の「データ操作」、「診断ツール」の順にリストを展開し、「オーバレイ表示(文字列)」をダブルクリックします。
さらにもう一つ「オーバレイ表示(文字列)」を追加します。

⑬ TASK タブのワークフローリストの最後の行に「オーバレイ表示(文字列)」が追加されます。
最後の行から「条件文#1」の body へドラッグします。
もう一つの「オーバレイ表示(文字列)」を最後の行から「条件文#2」の body へドラッグします。

⑭ 「条件文#1」の「オーバレイ表示(文字列)」をクリックし、TASK タブの下側にプロパティグリッドが表示されていますので、Text に表示したい文字列を入力します。ここでは「NG」を入力します。
同様に「条件文#2」の「オーバレイ表示(文字列)」には「OK」を入力します。

⑮ ワークフローは以下のようになります。

⑯ 実行アイコンをクリックしてみましょう。

⑰ 画像ビューにブローブが検出された場合「NG」がモニタに表示されます。

4.4 プラグイン機能について

プラグイン機能とは、プログラミングでまとまった処理を作成し、WIL-Builder に読み込ませて処理することです。
もちろん、このまとまった処理はプログラムで使用することも可能です。

なお、次章で説明いたします「SAMPLE05」、「SAMPLE11」は、あらかじめプラグインを用意しています。

詳細は、「WIL-Builder 説明書」の「5.2.7 Plugin」をご参照ください。

5. サンプルワークフロー解説

WIL-Builder のサンプルワークフローについて、簡単に説明します。

5.1 SAMPLE00

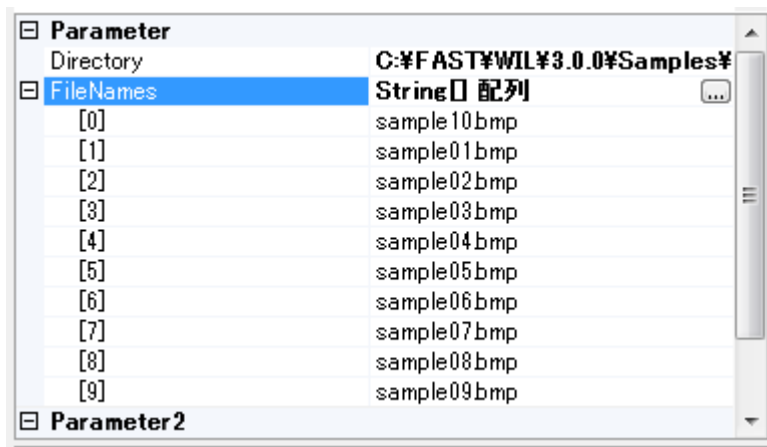
SAMPLE00 を説明します。

機能	FPM 特徴点応用マッチング
内容	ファイルから読み込んだ画像の中から、あらかじめ登録していたパタンを FPM 特徴点応用マッチングを用いてサーチします。
TASK タブのワークフロー	（下表）

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	0.914		
ファイル読み込み#2	1.640		
FPM2#1	6.074	+	

POINT　ファイル読み込み#1 について(FVIL.IFviFileAccess.Load)

プロパティグリッドの Parameter2「FileIndexMode」が「Sequential」になっている場合、実行アイコンをクリック毎に読み込みファイルをインデックス順にロードします。

「FileNames」を展開するとファイル名が羅列されている。

5.2 SAMPLE01

SAMPLE01 を説明します。

機能	グレイサーチ
内容	ファイルから読み込んだ画像の中から、2 つのマークそれぞれに対して正規化相関サーチを行い、2 つの回答位置の間の距離を計測します。
TASK タブのワークフロー	

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	1.502		
ファイル読み込み#2	2.186		
ファイル読み込み#3	2.148		
GS2#1	0.744	+	
GS2 データ#1	0.009		
GS2#2	1.043	+	
GS2 データ#2	0.008		
距離(2点間)#1	0.022		

POINT　「GS2」のサーチ結果を「GS2 データ」から取得し、Point にリンクします。

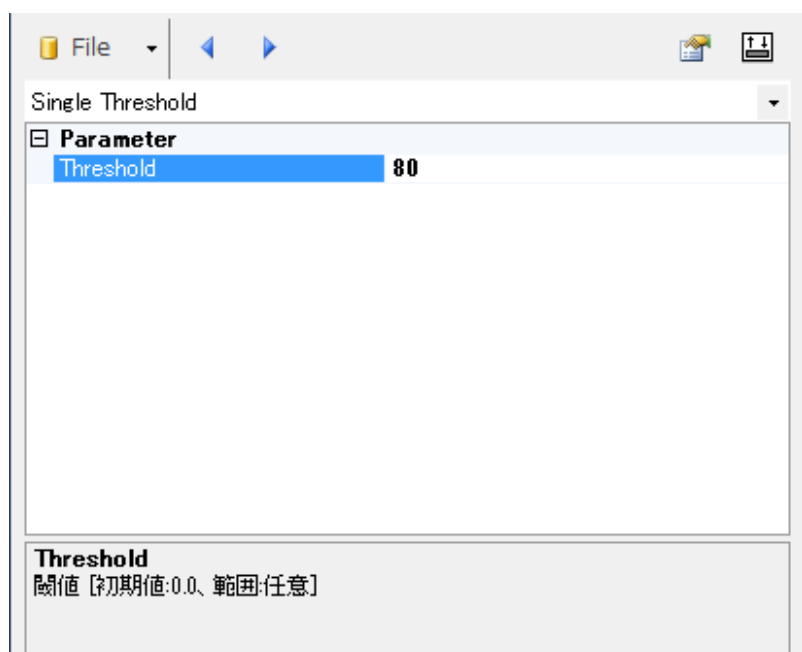
Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#3	2.148		
GS2#1	0.744	+	
GS2 データ#1	0.007		
GS2#2	1.043	+	
GS2 データ#2	0.008		
距離(2点間)#1	0.022		
Point0			GS2 データ#1.Position
Point1			GS2 データ#2.Position
Distance			

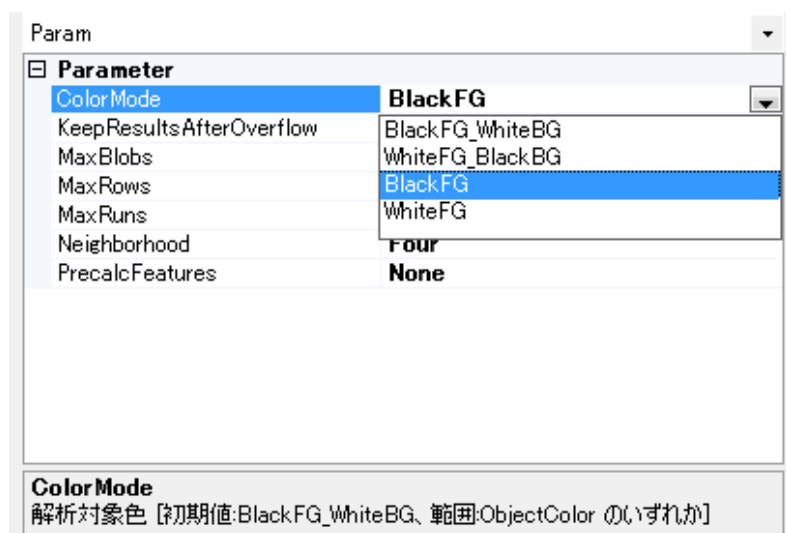
5.3 SAMPLE02

SAMPLE02 を説明します。

機能	2 値ブローブ解析
内容	ファイルから読み込んだ画像を固定 2 値化で 2 値化し､2 値ブローブ解析を実行し、ブローブを計測します。
TASK タブのワークフロー	（下記参照）

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	3.290		
2値化#1	107.450		
2値ブローブ解析#1	0.138	+	

POINT　「2 値化」により濃淡画像を白と黒の 2 値画像に変換します。

※対象ブローブが 2 値化できる最適なノードを選択してください。

POINT　「2 値ブローブ解析」の Parameter「ColorMode」により、計測したい色を指定します。

5.4 SAMPLE03

SAMPLE03 を説明します。

機能	コーナー座標計測(R 計測)
内容	ファイルから読み込んだ画像から、指定した 2 か所の範囲から 1 次元エッジを検出し、求めた近似直線から交点を検出します。
TASK タブのワークフロー	

POINT　「1 次元エッジ検出」の検出領域は WOI を用いてマウスで設定できます。

POINT　AUTO　Link により、データの受け渡しが、図のように関連付けされています。

5.5 SAMPLE04

SAMPLE04 を説明します。

<table>
<tr><td>機能</td><td>モルフォロジを用いたキズ計測</td></tr>
<tr><td>内容</td><td>ファイルから読み込んだ画像からにモルフォロジを用いて対象物上のキズを消した後、元画像と画像間差分を行いキズのみ抽出します。明欠陥を抽出する場合は Top-Hat、暗欠陥を抽出する場合は Bottom-Hat を使用します。これらの他に minmax 差分を使用した方法もあります。</td></tr>
<tr><td>TASK タブのワークフロー</td><td><table>
<tr><th>Name</th><th>Time (ms)</th><th></th><th>Reference</th></tr>
<tr><td>ファイル読み込み#1</td><td>1.886</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>モルフォロジ (3x3)#1</td><td>31.465</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2値化#1</td><td>0.548</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2値ブローブ解析#1</td><td>0.102</td><td>+</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

POINT　「モルフォロジ」は複数の機能を持つノードがありますので、青いカーソルで機能の指標を切り替えることができます。 青いカーソルは機能の指標をシーケンスに増減します。(左：１つ減少、右：１つ増加)

※最適なノードを選択してください。

5.6 SAMPLE05

SAMPLE05 を説明します。

機能	リード長計測
内容	ファイルから読み込んだ画像から正規化相関サーチの回答位置をもとに箱指定エッジ計測、ロバスト推定の直線抽出を行い、直線を抽出します。その後、求めた直線と正規化相関サーチの回答位置の距離を計測します。

TASK タブのワークフロー

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	1.666		
ファイル読み込み#2	1.973		
GS2#1	5.386	+	
GS2 データ#1	0.013		
GS2 データ#2	0.004		
GS2 データ#3	0.004		
GS2 データ#4	0.003		
BoxCalc(sample)#1	0.003		
1次元エッジ検出 (...	0.901	+	
直線近似#1	0.106		
距離(点と直線)#1	0.012		
距離(点と直線)#2	0.003		
距離(点と直線)#3	0.003		
距離(点と直線)#4	0.003		

POINT　プラグイン「BoxCalc」内で、サーチ結果によりエッジ抽出の領域をオフセットする機能を実現しています。同じフォルダにある「sample05_nouse.bff」は、プラグイン「BoxCalc」を使用せず、Functionだけで同じ機能を実現していますが、複雑になります。

※あらかじめ SAMPLE05 と同じフォルダにある「BoxCalc.dll」はプラグインなので、データディレクトリ(マイ ドキュメントの WIL-Builder 3.0.0)にコピーしておく必要があります。
詳細は、「WIL-Builder 説明書」の「5.2.7 Plugin」をご参照ください。

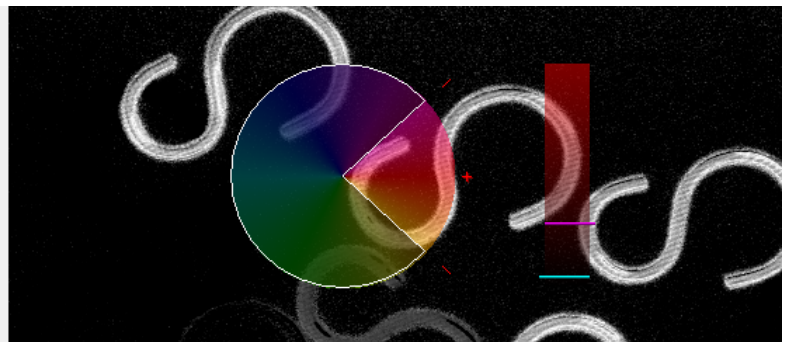
5.7 SAMPLE06

SAMPLE06 を説明します。

機能	カラーサーチ
内容	ファイルから読み込んだ画像とパタン画像から濃淡画像に変換し､FPM 特徴点応用マッチングを用いてサーチします。
TASK タブのワークフロー	

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	43.957		
ファイル読み込み#2	4.333		
HSV濃淡化#1	6.444		
HSV濃淡化#2	0.695		
パタン登録#2	0.159		
FPM2#1	27.296	+	

POINT　「HSV 濃淡化」Parameter である色相の基準や範囲、彩度の上下限はマウスで操作することが可能です。

Name	Time (ms)		Reference	Type
ファイル読み込み#1	2.952			FVIL.IFviFileAcc
ファイル読み込み#2	2.825			FVIL.IFviFileAcc
HSV濃淡化#1	6.444			FVIL.Conversion
HSV濃淡化#2	0.695			FVIL.Conversion
パタン登録#2	0.159			FVIL.Data.CFviF
FPM2#1	141.092	+		FVIL.FPM2.CFvi

5.8 SAMPLE07

SAMPLE07 を説明します。

機能	2 値ブローブ解析からリージョン処理
内容	ファイルから読み込んだ 2 値画像から 2 値ブローブ解析を行い､その解析データをもとに、濃淡画像からリージョン処理を行い、濃淡画像から特徴量を計測します。またブローブ毎の中心位置も表示します。
TASK タブのワークフロー	

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	30.111		
2値ブローブ解析#1	15.914	+	
ファイル読み込み#2	40.369		
濃淡画像計測#1	40.781	+	
配列走査#1	2.189		

POINT　「配列走査」に「2 値ブローブ解析」の結果を渡し、検出個数分ループします。
「Body」部分を個数分処理します。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	2.878		
2値ブローブ解析#1	0.356	+	
Src0			ファイル読み込み#1.Out
BlobList			
BlobResult			
ファイル読み込み#2	8.083		
濃淡画像計測#1	1.886	+	
配列走査#1	0.018		
Enumelator			2値ブローブ解析#1.BlobList
Iterator			
Index			
Body			
ブローブデー...	0.002		
BlobList			配列走査#1.Iterator
Index			
this			
Center			
Xdiff			
Ydiff			

5.9 SAMPLE08

SAMPLE08 を説明します。

機能	2 値ブローブ解析
内容	ファイルから読み込んだ画像を 2 値化し、2 値ブローブ解析で得られたブローブの重心から放射状に 1 次元エッジ検出し、その得られた座標から円近似を行います。
TASK タブのワークフロー	

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込…	2.338		
2値化#1	9.678		
2値ブローブ解…	1.290	+	
配列走査#1	8.219		

POINT 「配列走査」に「2 値ブローブ解析」の結果を渡し、1 次元エッジ検出を行い、そのエッジ群から円近似を行います。

5.10 SAMPLE09

SAMPLE09 を説明します。

機能	グレイサーチ
内容	ファイルから読み込んだ画像の中から、あらかじめ登録していたパタンをサーチします。
TASK タブのワークフロー	

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#2	1.625		
ファイル読み込み#1	0.904		
GS2#1	78.972	+	

5.11 SAMPLE10

SAMPLE10 を説明します。

機能　　QR コード認識

内容　　ファイルから読み込んだ画像の中から、QR コード認識を行い、2 個の QR コードの距離を計測します。

TASK タブのワークフロー

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	3.284		
QRコード認識#1	94.335	+	
QRコードデータ#1	0.046		
QRコードデータ#2	0.018		
距離(2点間)#1	0.037		

POINT　「QR コードデータ」の Center を「距離(2 点間)」へ渡し、2 点間の距離を算出します。
Center は Point 型なので、キャストは必要ありません。

Name	Time (ms)		Reference
ファイル読み込み#1	38.143		
QRコード認識#1	137.417	+	
Src0			ファイル読み込み#1.Out
Result			
QRコードデータ#1	0.095		
QRコードデータ#2	0.021		
Result			QRコード認識#1.Result
Index			
this			
Center			
Size			
Text			
MinCellWidth			
ApptsCount			
CellOnesCount			
DelimitingPtsCount			
距離(2点間)#1	13.241		
Point0			QRコードデータ#2.Center
Point1			QRコードデータ#1.Center
Distance			

※同じフォルダの QR_SerialPort.bff は、カメラから画像を取り込み、QR コード認識を行い、デコードした文字列をシリアル通信で送信するサンプルです。

5.12 SAMPLE11

SAMPLE11 を説明します。

機能	濃度投影によるピーク個数を出力
内容	入力画像の濃度投影を行い、その結果からピーク探索を行って、ピーク個数を出力します。濃度投影は水平方向のみに対応しています。また、このサンプルでは プラグイン (PeakDetection.dll) を使用しています。PeakDetection.dll は、処理結果のリストビュー表示を実装しています。 (FVIL.Parser.IParserNodeStatisticsCtrl)
TASK タブのワークフロー	Name / Time (ms) / Reference ファイル読み込… / 23.202 / PeakDetection… / 44.323 / +

POINT　プラグイン「BoxCalc」内で、サーチ結果によりエッジ抽出の領域をオフセットする機能を実現しています。同じフォルダにある「sample05_nouse.bff」は、プラグイン「BoxCalc」を使用せず、Function だけで実現しています。

※あらかじめ SAMPLE11 と同じフォルダにある「PeakDetection.dll」はプラグインなので、データディレクトリ(マイ ドキュメントの WIL-Builder 3.0.0)にコピーしておく必要があります。
詳細は、「WIL-Builder 説明書」の「5.2.7 Plugin」をご参照ください。

6. 困ったときは

WIL のセットアップや動作確認で問題が発生した場合には以下の内容をご確認ください。ご確認いただいても解消されない場合は、ユーザ・サポートまでお問い合わせください。

6.1 トラブルシューティング

(1) WIL-Builder が起動できない

WIL-Builder、WILsample (C#)、WILsample (VB) 等、 .NET Framework を使用したサンプルアプリケーションは .NET Framework 2.0 (SP2) がインストールされている必要があります。
また、弊社が提供する FVIL アセンブリを GAC (グローバルアセンブリキャッシュ) に登録する必要が有ります。

GACに関しては、リリースノート「GAC の登録と解除」の項をご参照ください。

6.2 ユーザ・サポートについて

弊社製品につきましてのお問い合わせはユーザ・サポートにて承ります。
ご質問の内容に下記の必要事項をお書き添えいただき、e-mail、FAX もしくは TEL にてお問い合わせください。

・御社名
・部署名
・お名前
・ユーザ登録番号
・機種名またはライブラリ名
・システムおよびライブラリのバージョン

e-mail でのお問い合わせ：support@fast-corp.co.jp
FAX でのお問い合わせ：046-272-8692
TEL でのお問い合わせ：046-272-8691
受付時間：月曜日～金曜日(祝祭日および弊社指定の休日を除く)
9:00～12:00　13:00～17:00

◆ソースファイルの添付についてのお願い◆

作成されたプログラムがハングアップしてしまう等のトラブルを抱えたお客様より、ソースファイルが添付された e-mail をいただくことがありますが、まずは以下のような詳しい状況をご説明いただき、ユーザ・サポートまでご相談ください。サポートの過程で弊社にてソースファイルの解析が必要だと判断した場合には、ソースファイルの添付をお願いしております。

・お使いのライブラリ製品の名称
・お使いのシステム、ライブラリのバージョン
・プログラムのどの部分(どのライブラリ)でハングアップするのか細かい情報
・問題の部分に関連のあるライブラリなどの戻り値は正常終了しているか
・発生頻度